Minerales

55



PREHNITA
(India)



EDITA
RBA Coleccionables, S.A.
Avda. Diagonal, 189
08018 – Barcelona
http://www.rbacoleccionables.com
Tel. atención al cliente: 902 49 49 50

EDICIÓN PARA AMÉRICA LATINA
© 2011 de esta edición Aguilar, Altea, Taurus, Alfaguara S.A.
de ediciones/RBA Coleccionables, S.A., en coedición.
Argentina: Av. Leandro N. Alem 720, Buenos Aires.
Chile: Dr. Aníbal Ariztía 1444, Santiago de Chile.
Colombia: Calle 80 N.° 9-69, Bogotá DC.
México: Av. Universidad N.° 767, Col. Del Valle, DF.
Perú: Av. Primavera 2160, Santiago de Surco, Lima.
Uruguay: Blanes 1132, Montevideo.
Venezuela: Av. Rómulo Gallegos Edif. Zulia PB, Boleíta Norte, Caracas.

EDICIÓN Y REALIZACIÓN
EDITEC

CRÉDITOS FOTOGRÁFICOS
iStockphoto; age fotostock; AFP/Getty Images, Michael Layefsky; Corbis;
Francesc & Jordi Fabre; Programa Royal Collections, AEIE

FOTOGRAFÍAS MINERALES
Por cortesía de Carles Curto (Museo de Geología de Barcelona);
Fabre Minerals

FOTOGRAFÍAS GEMAS
Por cortesía de Programa Royal Collections, AEIE

INFOGRAFÍAS
Tenllado Studio

ISBN (obra completa): 978-84-473-7391-8
ISBN (fascículos): 978-84-473-7392-5

IMPRESIÓN
Arcángel Maggio SA, Lafayette 1695 (C1286AEC),
Buenos Aires, Argentina.

Depósito legal: B-25884-2011

Pida en su kiosco habitual que le reserven su ejemplar
de la colección de MINERALES.

El editor se reserva el derecho de modificar los precios,
títulos y listado de entregas a lo largo de la colección en caso
de que circunstancias ajenas a esta así lo exijan.
Oferta válida hasta agotar stock.

Impreso en la Argentina – *Printed in Argentina*

CON ESTA ENTREGA



Prehnita
India

La prehnita recibe el nombre del coronel Hendrick von Prehn (1733-1785), quien descubrió el mineral en el Cabo de Buena Esperanza, Sudáfrica. Suele generarse debido a las altas temperaturas asociadas a los procesos hidrotermales típicos de la formación de rocas plutónicas y volcánicas.

La muestra



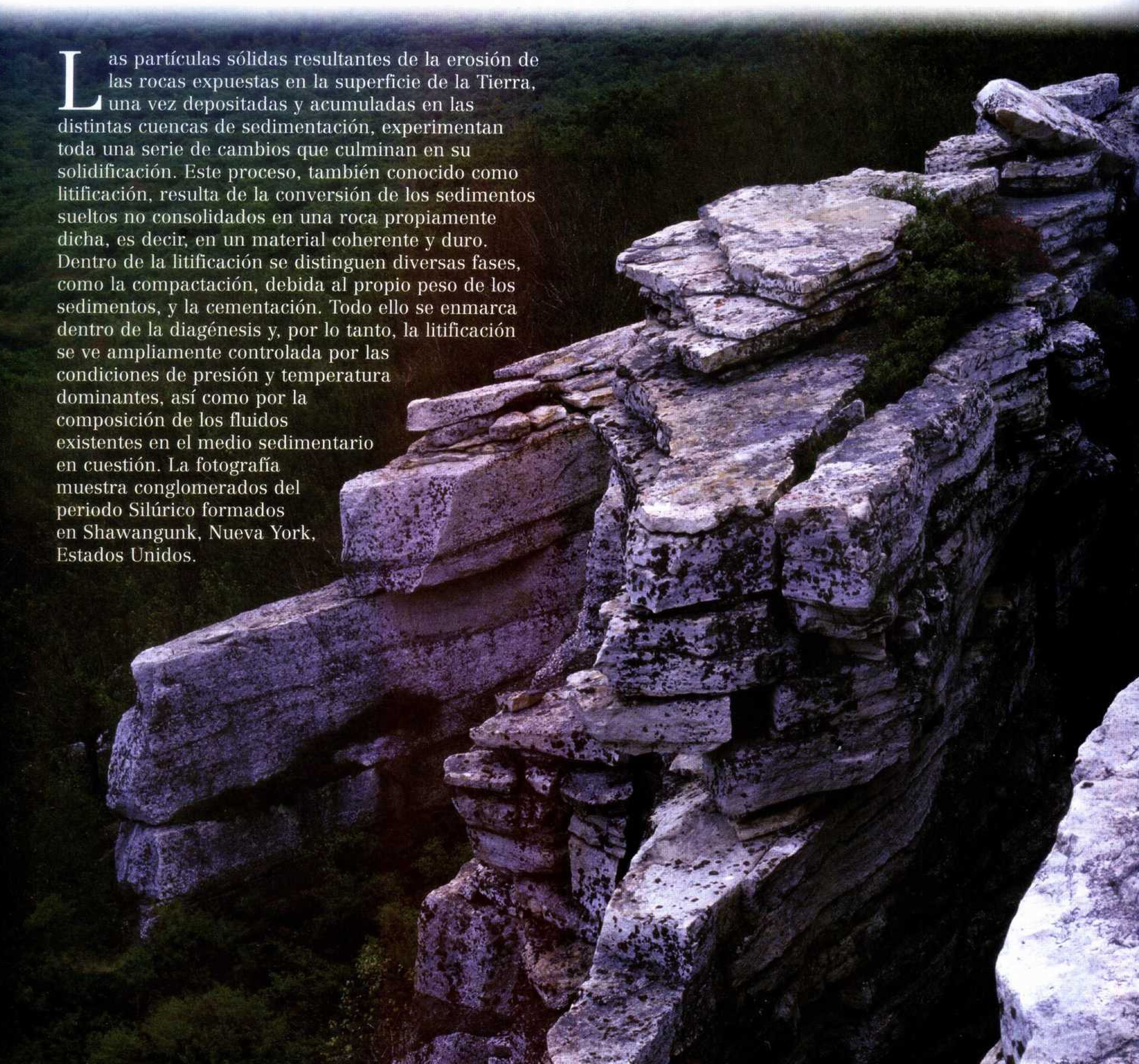
Las muestras de la colección proceden de la gran formación basáltica del Deccán, en la India, donde es habitual en las vacuolas hidrotermales, acompañada de numerosas especies del grupo de las zeolitas, así como de girolita, apofilita y calcita. La prehnita de la India suele cubrir los cristales prismáticos alargados de la laumontita, una zeolita muy inestable que normalmente desaparece, dejando huecos que permiten que la prehnita forme bellas estructuras columnares entrelazadas de cristales de color verde pálido, a veces amarillento o blancuzco.

❑ UN MINERAL MUDABLE

Es un silicato de calcio y aluminio que suele cristalizar en grietas y vacuolas de rocas plutónicas, volcánicas, hipoabisales y metamórficas. Aunque hasta hace poco se lo clasificaba entre los filosilicatos, las modernas técnicas de estudio de los minerales han demostrado que la estructura de esta especie es compleja, participando a la vez de características de filosilicato y de inosilicato, por lo que ha sido desplazada hasta esta última subclase pero formando parte de una subdivisión que agrupa los silicatos transicionales entre ambas subclases. Suele formar cristales poco definidos, con curvaturas y agrupaciones que enmascaran su auténtica forma cristalina, por lo que a veces puede confundirse con la girolita, que puede acompañarla en el mismo yacimiento. Los cristales raramente son grandes y no suelen superar los 2 cm, y casi siempre aparecen muy agrupados, hasta formar masas arriñonadas. La gama de color, por lo general de tonos pálidos, varía entre el verde pálido y el amarillo, pero pueden darse también el blanco, el gris, el marrón más o menos oscuro y, pocas veces, llegan a ser incoloros.

Las rocas detríticas: características básicas

Las rocas detríticas, también llamadas rocas terrígenas o clásticas, son el resultado de la acumulación y solidificación de los sedimentos procedentes de la erosión de las rocas existentes en la superficie terrestre.



Las partículas sólidas resultantes de la erosión de las rocas expuestas en la superficie de la Tierra, una vez depositadas y acumuladas en las distintas cuencas de sedimentación, experimentan toda una serie de cambios que culminan en su solidificación. Este proceso, también conocido como litificación, resulta de la conversión de los sedimentos sueltos no consolidados en una roca propiamente dicha, es decir, en un material coherente y duro. Dentro de la litificación se distinguen diversas fases, como la compactación, debida al propio peso de los sedimentos, y la cementación. Todo ello se enmarca dentro de la diagénesis y, por lo tanto, la litificación se ve ampliamente controlada por las condiciones de presión y temperatura dominantes, así como por la composición de los fluidos existentes en el medio sedimentario en cuestión. La fotografía muestra conglomerados del periodo Silúrico formados en Shawangunk, Nueva York, Estados Unidos.

LA TEXTURA DE ROCAS DETRÍTICAS

La clasificación fundamental de las rocas detríticas atañe a su textura, de manera que se obtienen tres grandes grupos: las ruditas, las arenitas y las lutitas. También es posible establecer subcategorías en función de su composición mineralógica; así, una arenita podrá ser clasificada, entre otras, como una cuarzoarenita o una litarenita. La textura de las rocas detríticas viene determinada por las propiedades que caracterizan las partículas sólidas que las integran, conocidas como granos o clastos. Dichas propiedades son, fundamentalmente, el tamaño de los clastos, su selección, su morfología y su grado de empaquetamiento. En la fotografía, los Mallos de Riglos, una impresionante formación de pudinga que se encuentra en el Prepirineo aragonés.



EL TAMAÑO DE LOS CLASTOS

Estudiando las propiedades de los clastos se obtiene información muy útil para determinar su procedencia y su mecanismo de transporte. Así, los granos de formas muy redondeadas sugieren un transporte muy activo durante periodos considerables de tiempo, mientras que clastos angulosos serían consecuencia de transportes de corta duración. El tamaño de los granos también condiciona la energía del medio. De este modo, en el curso alto de los ríos, donde la corriente es mayor, se transportan materiales de gran tamaño, mientras que a medida que el río se aproxima a su desembocadura, va perdiendo energía, y los clastos de mayor tamaño y peso son depositados, hasta que sólo se pueden transportar materiales cada vez más finos.

Las rocas detríticas según el tamaño de los granos

Ruditas
Son las que cuentan con los granos de mayor tamaño, desde varios decímetros hasta 2 mm.



Arenitas
También conocidas como areniscas, estas rocas están formadas por clastos de tamaños medios, comprendidos entre los 2 mm y 0,006 mm.

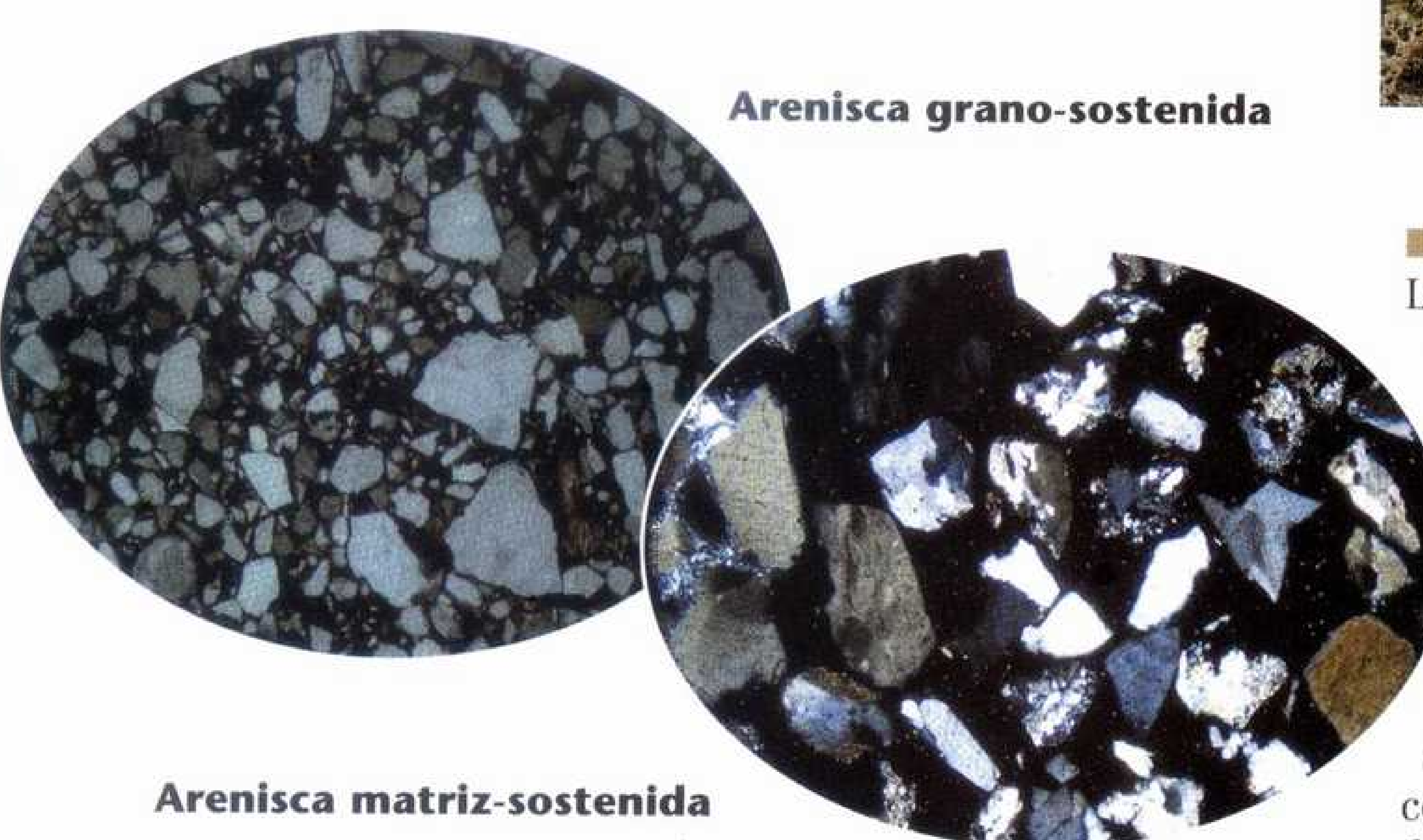


Lutitas
También llamadas pelitas, son las rocas detríticas cuyos componentes son de menor tamaño, inferiores a 0,006 mm.
Si en una misma roca existen granos de dos tamaños en proporciones similares, sus nombres se combinan para designarla (por ejemplo, arenisca lutítica).

LA MORFOLOGÍA DE LOS CLASTOS

La morfología de los clastos se determina en función de la forma y de la esfericidad de los granos. Éstos pueden ser desde laminares o tabulares hasta esféricos, y de muy angulosos a muy redondeados. La esfericidad puede ser alta (forma muy próxima a la de una esfera) o baja. Ésta es la información morfológica de mayor interés, pues aporta abundantes datos sobre la historia de deposición del sedimento. En ocasiones es posible observar en la superficie de los granos aspectos particulares; por ejemplo, la presencia de granos con estrías y fracturas concoideas en su superficie revela un transporte de origen glacial.





Arenisca grano-sostenida

Arenisca matriz-sostenida

EL GRADO DE EMPAQUETAMIENTO DE LOS CLASTOS

Las rocas detríticas están formadas fundamentalmente por clastos de diversa naturaleza y por matriz; esta última es la fracción detrítica fina (con un tamaño inferior a las 30 micras) que rodea los clastos y ocupa el espacio existente entre ellos. Según la relación matriz-clastos se puede estar ante una roca con textura grano-sostenida o bien con matriz-sostenida. En la primera, la estructura la confieren los granos, mientras que en la segunda abunda el material fino, que es el que forma la carcasa de la roca. Al igual que sucedía con los anteriores parámetros morfológicos, el grado de empaquetamiento da una idea del tipo de transporte experimentado y de su prolongación en el tiempo.

LA SELECCIÓN DE LOS CLASTOS

La selección o clasificación de los clastos ofrece información acerca de la uniformidad del tamaño de los componentes. Se dice que una roca en la que todos los granos tienen un tamaño similar está bien seleccionada. Por el contrario, aquella en la que exista una gran variedad de tamaños de grano será una roca con pobre selección. La clasificación de los clastos aporta información sobre el tipo de transporte experimentado y de su eficacia para separar las partículas según su tamaño. Los mecanismos de transporte que mejor selección generan son los de energías medias pero continuadas, por ejemplo, en medios de playa. En la fotografía, conglomerados de arena en Cactus Beach, Australia Meridional.



Chimeneas hidrotermales

En 1977, los oceanógrafos descubrieron por primera vez las chimeneas hidrotermales de altas temperaturas a lo largo de las crestas volcánicas del suelo del océano Pacífico, cerca de las islas Galápagos. Los expertos las consideran como una guía para establecer un modelo de cómo se formó la vida en nuestro planeta.

Las chimeneas hidrotermales son elevaciones rocosas que alcanzan hasta 60 m de altura y se encuentran presentes en ciertos puntos de los fondos submarinos, junto a las dorsales, a miles de metros de profundidad. El agua fluye de ellas a altas temperaturas tras pasar cerca de las cámaras magmáticas del subsuelo. En contacto con las aguas frías de las profundidades, los minerales que esas aguas calientes contienen precipitan, formándose las chimeneas. Estas aguas son muy ricas en azufre, elemento que, según parece, es el responsable de la vida en estos entornos.



UN ECOSISTEMA ESPECIAL

Alrededor de las chimeneas hidrotermales viven multitud de criaturas, entre las que destacan los gusanos tubícolas gigantes (llamados riftias), las almejas y los mejillones gigantes, así como ciertas especies de cangrejos y pequeños crustáceos (arriba). Estos organismos no obtienen energía de la luz solar, sino de unas bacterias que son las principales productoras de vida en el entorno de las chimeneas hidrotermales. Dichas bacterias oxidan los compuestos de azufre para liberar energía y formar materia orgánica a partir del dióxido de carbono. Aunque este ambiente resultaría letal para la mayoría de las criaturas, algunos expertos opinan que fue así como nació la vida sobre la Tierra. La fotografía de la izquierda muestra la boca de una chimenea hidrotermal.

Las chimeneas hidrotermales en el mundo

Se encuentran a lo largo de las dorsales de expansión, sobre todo en la costa americana del Pacífico: frente a las islas Galápagos y desde México hasta la zona noroeste.


Fumarolas negras
Se dan en las chimeneas más angostas y son ricas en sulfatos de cobre. En principio emiten chorros de aguas claras a temperaturas de entre 300 y 450 °C, pero que se vuelven negras de inmediato por la precipitación de partículas de minerales de azufre de grano fino.
Fumarolas blancas
Son ricas en sulfuros de zinc y emiten un fluido lechoso a una temperatura de alrededor de 300 °C.
Riftias
Son unos gusanos tubícolas gigantes que forman grandes grupos alrededor de la base de las chimeneas. Subsisten gracias a las bacterias que viven en su organismo.
Almejas y mejillones gigantes
Algunos ejemplares miden hasta 30 cm. Como los gusanos, se alimentan de las bacterias interiores.

Los grandes geólogos

Aunque se sabe que los chinos, hace más de 2.000 años, ya fueron capaces de encontrar una mina de sal mediante sondeos, y que los antiguos egipcios dominaban el arte de interpretar algunos fenómenos geológicos, lo cierto es que la geología tuvo sus primeros nombres ilustres en la antigua Grecia y floreció a partir del siglo XVIII.

La geología, como disciplina independiente, no se estableció hasta el siglo XX, aunque nació como ciencia en el XVIII. En aquel tiempo, sin embargo, los geólogos eran también geógrafos, naturalistas y hasta abogados, químicos o médicos, y se adentraron en el estudio de la Tierra por la observación sistemática de la realidad y por su innata curiosidad científica. Lo mismo sucedió en la Antigüedad, pues filósofos y naturalistas fueron los primeros en observar e interpretar los fenómenos geológicos, forjando los antecedentes de la ciencia actual.



Heródoto

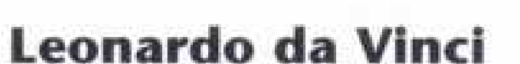


Lámina del libro XI de la obra de Agricola *De Re Metallica*.

DE LA ANTIGÜEDAD AL SIGLO XVI

Entre los siglos VI y V a.C., el filósofo Anaxágoras (500-428 a.C.) interpretaba la duración de los procesos naturales; Heródoto (484-425 a.C.), historiador y geógrafo, indagaba el origen y procedencia de los materiales (limos) del río Nilo, y Empédocles (h. 495/490-h.435/430 a.C.), un excelente vulcanólogo, estudiaba las lavas del Etna, como siglos después lo haría Estrabón (63 a.C.-20 d.C.). A través de los árabes, los conocimientos griegos de geología llegaron al Renacimiento; el propio Leonardo da Vinci (1452-1519) definió la petrogénesis de las evaporitas, y en 1546, George Bauer, llamado Agricola, sistematizó la mineralogía y sus métodos de estudio en *De Re Metallica*. En 1575, Bernard Palissy dictaba el primer curso de geología en París.





Leonardo da Vinci

LOS PERIODOS GEOLÓGICOS

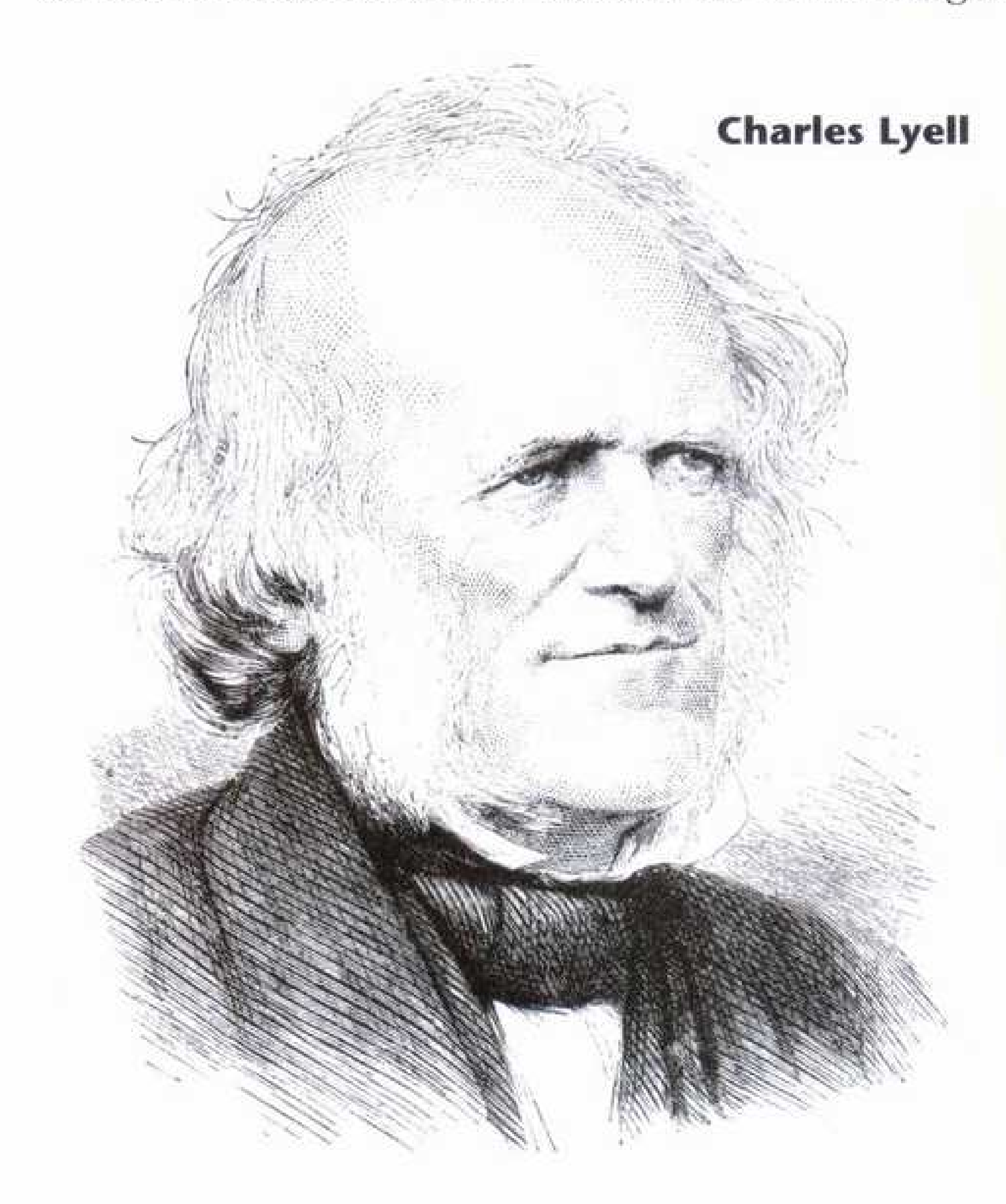
En 1759, Giovanni Arduino (1714-1795), un experto en minas que trabajaba en la República de Venecia, estableció la primera clasificación del tiempo geológico basada en el estudio de la geología del norte de Italia. La ilustración corresponde a un corte geológico del valle del río Arno, llevado a cabo por Arduino en 1758. Por su parte, en 1795, Alexander von Humboldt (1769-1859), que se formó en la escuela de minas de Freiberg, determinó los niveles del Jurásico. Ambos figuran entre los pioneros de la geología moderna.



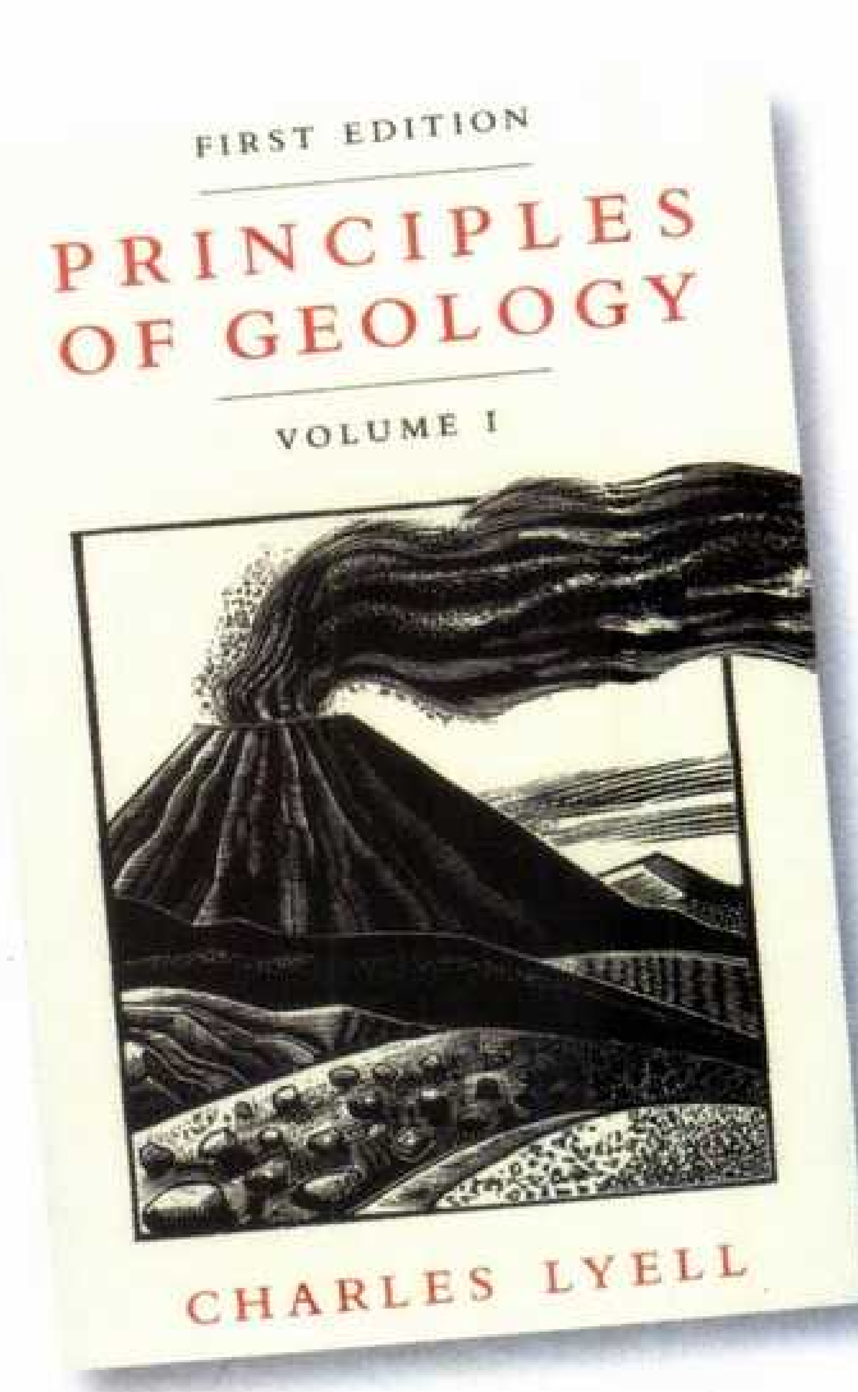
LOS GRANDES GEÓLOGOS INGLESES

Gran Bretaña fue la cuna de los primeros científicos de esta especialidad. Entre todos ellos destacan William Smith (1769-1839), James Hutton (1726-1797) y Charles Lyell (1797-1875). Smith fue el primero en identificar los estratos por la disposición de los fósiles, y en 1815 trazó el primer mapa geológico del mundo (izquierda). Hutton desarrolló la teoría de las discordancias, estableciendo los procesos de levantamiento, plegamiento, erosión, hundimiento y sedimentación de las rocas. Lyell, en su obra *Principios de geología*, estudió también el vulcanismo, y fue uno de los fundadores de la ciencia de la estratigrafía.





Charles Lyell



Alfred Wegener

WEGENER

Los estudios de Alfred Wegener (1880-1930) cambiaron el panorama de la geología como ciencia. En 1912, este geólogo y meteorólogo alemán formuló la teoría de la deriva continental, que publicó tres años más tarde en el libro *El origen de los continentes y los océanos*. Según él, en un principio los continentes estaban reunidos en uno solo, Pangea; en el Mesozoico, se separaron por la acción de las corrientes de convección del interior de la Tierra y de la fuerza centrífuga provocada por la rotación terrestre y las mareas oceánicas. La teoría de Wegener no fue plenamente aceptada hasta la década de 1950, cuando las investigaciones oceanográficas aportaron pruebas en favor de la idea de la deriva continental.

El desierto de Gobi

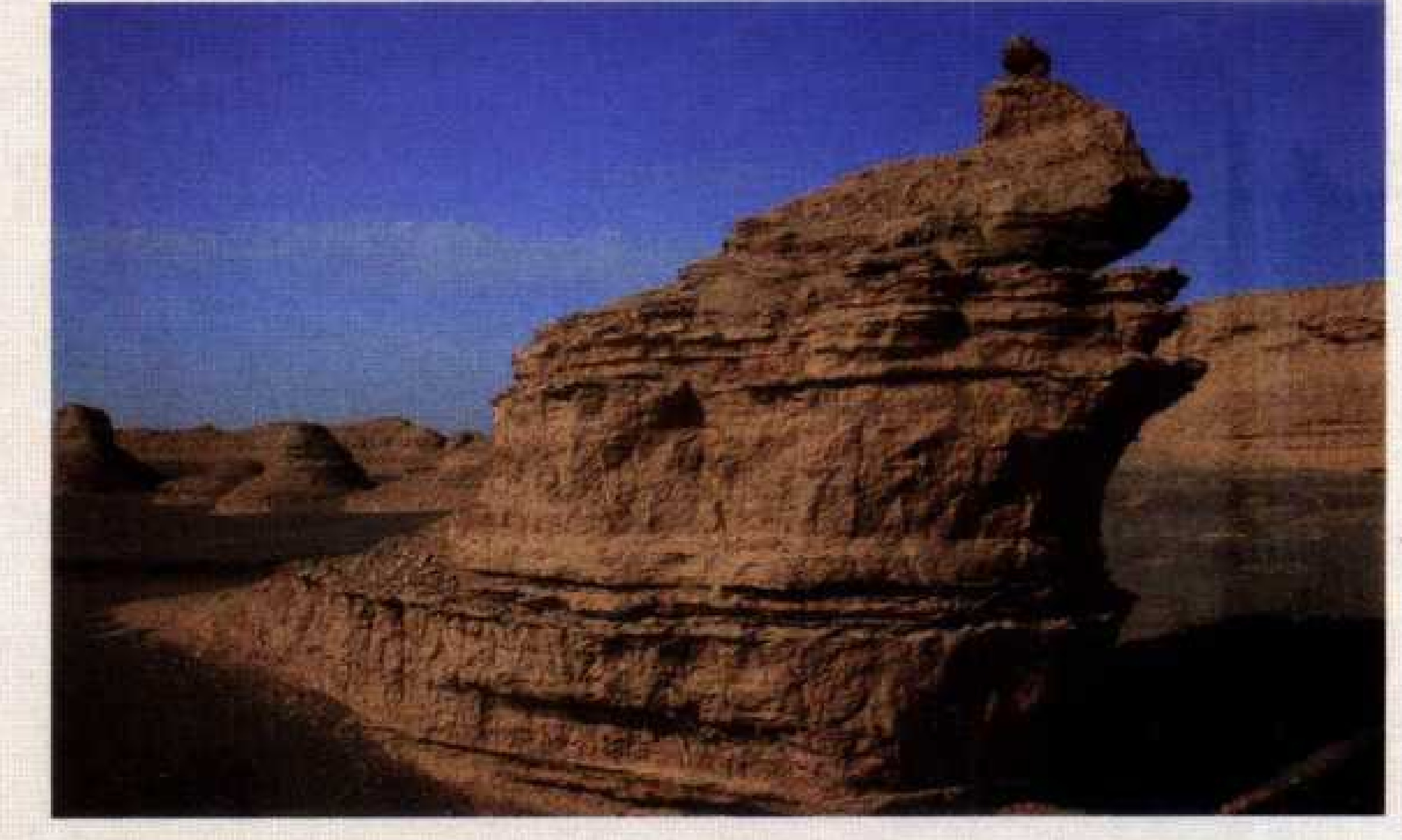
El Gobi es una vasta región desértica de Asia Oriental que se extiende por el sur de Mongolia y el norte de China. Es un desierto frío, extremadamente árido, con largos inviernos a temperaturas bajo cero, a pesar de lo cual posee un encanto irresistible.

El desierto de Gobi es el segundo del mundo por su extensión, después del Sáhara. Está situado en el centro del continente asiático, entre el sudeste de Mongolia y el norte de China, y forma un altiplano de 1.000 m de altitud media. Apenas está habitado, pues su clima es extremadamente riguroso, con temperaturas que, en invierno, pueden caer a –45 °C y, en verano, elevarse hasta 40 °C, mientras que apenas recibe entre 50 y 200 mm de lluvia anuales. El Gobi forma una cubeta rodeada de colinas cuyo terreno está compuesto por arenas en el oeste y por formaciones rocosas en el este; existen, asimismo, extensas cuencas de loes y arcilla en las que el agua puede acumularse, encharcando la superficie y haciéndola impracticable. En las regiones más áridas del Gobi afloran materiales cristalinos y metamórficos que alternan con intrusiones graníticas. En discordancia con estas rocas precámbricas, reposan sedimentos de abundantes calizas y areniscas.

ULÁN BATOR
MONGOLIA
Desierto de Gobi
PEKÍN
CHINA

Yardang

Un yardang es una formación rocosa que se da en regiones desérticas cuando las rocas son erosionadas por fuertes vientos que soplan a gran velocidad y siempre en la misma dirección. La mayor concentración mundial de yardangs se encuentra en el desierto de Gobi, 180 km al noroeste de la ciudad de Dunhuang, una zona de rocas sedimentarias cuyas caprichosas formas añaden un gran encanto al indudable interés geológico de la región, que ha sido declarada Parque Nacional.



Minerales

